

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

Е. В. Сальникова, О. Н. Каныгина

# **УЧЕБНАЯ, НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ В МАГИСТРАТУРЕ**

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия

Оренбург  
2018

УДК 378.147:54 (076.5)  
ББК 74.48я7+24я7  
С 16

Рецензент – доцент, кандидат технических наук Т. Ф. Тарасова

**Сальникова, Е. В.**  
С 16 Учебная, научно-исследовательская и преддипломная практика для обучающихся в магистратуре : методические указания / Е. В. Сальникова, О. Н. Каныгина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2018.

Выражаем глубокую благодарность в подготовке данного издания  
Макишевой С.С.

В методических указаниях излагаются основные цели и задачи практик, приводятся программы учебной, научно–исследовательской и преддипломной практик, календарные планы и порядок работы обучающегося.

Методические указания предназначены для обучающихся по магистерской программе «Физическая и аналитическая химия» направления подготовки 04.04.01 Химия. Основное внимание уделяется требованиям к структуре практики в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, а также необходимости следования требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению отчетов по практике.

УДК 378.147:54(076.5)  
ББК 74.48я7+24я7

© Сальникова Е. В.,  
Каныгина О. Н., 2018  
© ОГУ, 2018

## Содержание

Введение .....	4
1 Типы практик .....	5
2 Учебная практика (получение первичных профессиональных умений и навыков) .	9
2.1 Цель и задачи учебной практики.....	9
2.2 Программа учебной практики .....	10
2.3 Вопросы для устного собеседования .....	14
3 Научно–исследовательская практика.....	16
3.1 Цель и задачи научно–исследовательской практики .....	16
3.2 Программа научно–исследовательской практики.....	17
3.3 Форма, примерное содержание и структура отчетности по научно-исследовательской практике.....	20
3.4 Вопросы для устного собеседования .....	22
4 Научно-исследовательская работа в семестрах .....	24
4.1 Цель и задачи научно–исследовательской работы в семестрах .....	24
4.2 Содержание практики.....	25
4.3 Руководство и контроль прохождения научно-исследовательской работы .....	27
4.4 Подведение итогов научно-исследовательской работы .....	28
4.5 Вопросы для устного собеседования .....	29
5 Преддипломная практика .....	31
5.1 Цель и задачи преддипломной практики.....	31
5.2 Вопросы для устного собеседования .....	35
5.3 Варианты индивидуальных творческих заданий.....	36
Приложение А Образец дневника и календарного графика практики .....	38

## Введение

Учебным планом направления подготовки 04.04.01 Химия (магистерская программа – Физическая и аналитическая химия) наряду с теоретической подготовкой предусмотрено проведение практик, которые являются важным этапом в подготовке высококвалифицированных специалистов. Помимо закрепления теоретических знаний, в процессе прохождения практик будущие магистры выявляют область их применения на производстве. Обучающиеся должны ознакомиться со структурой химических предприятий, их рабочими регламентами, овладеть навыками работы в заводских лабораториях.

Учитывая уровень и степень подготовки обучающихся, планируется проведение следующих видов практик: производственная (преддипломная, научно-исследовательская, научно-исследовательская работа в семестрах), учебная практика (получение первичных профессиональных умений и навыков).

Цели, задачи, а также специфика их проведения отражена в представленных ниже программах.

## 1 Типы практик

Согласно учебному плану направления подготовки 04.04.01 Химия, магистерская программа – Физическая и аналитическая химия – студент в процессе обучения осваивает следующие виды практики:

- 1) учебная практика (получение первичных профессиональных умений и навыков);
- 2) научно-исследовательская практика;
- 3) научно-исследовательская работа в семестрах;
- 4) преддипломная практика.

В зависимости от года набора количество зачетных единиц, реализуемые компетенции и сроки практик отличаются. Эти отличия приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сроки прохождения практик

№ п/п	Название практики	Количество з.е.	Семестр	Сроки практики (№ учебной недели)	Компетенции
1	Учебная практика	2	2	40 - 41	ОПК-3; ПК-1-2, 4-6
2	Научно-исследовательская практика	10	2 3	41 – 44 19 - 22	ОПК-3; ПК-1-2, 4-6
3	Научно-исследовательская работа в семестрах	27	1, 2, 3	40 - 44	ОПК-3; ПК-1-2, 4-6
4	Преддипломная практика	9	4	34 - 39	ОПК-3, 5; ПК-2, 4-6

Процесс прохождения практики направлен на формирование результатов обучения, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b><u>Знать:</u></b>            З<sub>1</sub> (ОПК – 3) – стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента</p> <p><b><u>Уметь:</u></b>            У<sub>1</sub> (ОПК – 3) – проводить экспериментальные работы разного уровня сложности с соблюдением норм техники безопасности и обрабатывать полученные результаты</p> <p><b><u>Владеть:</u></b>            В<sub>1</sub> (ОПК – 3) – навыками многостадийного синтеза, основными методами диагностики веществ (материалов) и методами обработки результатов эксперимента с соблюдением норм техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p>	<p>ОПК – 3 способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p>
<p><b><u>Знать:</u></b>            З<sub>1</sub> (ПК – 1) – основные методы сбора, обработки, анализа и обобщения результатов научных экспериментов;            З<sub>2</sub> (ПК – 1) – основные правила составления плана исследования</p> <p><b><u>Уметь:</u></b>            У<sub>1</sub> (ПК – 1) – проводить научные исследования по сформулированной тематике;            У<sub>2</sub> (ПК – 1) – самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p> <p><b><u>Владеть:</u></b>            В<sub>1</sub> (ПК – 1) – навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера;            В<sub>2</sub> (ПК – 1) – технологиями планирования научных исследований</p>	<p>ПК – 1 способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>

Продолжение таблицы 2

<p>Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций</p>	<p>Формируемые компетенции</p>
<p><b><u>Знать:</u></b> З<sub>1</sub> (ПК – 2) – теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы;</p> <p>З<sub>2</sub> (ПК – 2) – принципиальные основы, возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> У<sub>1</sub> (ПК – 2) – разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ;</p> <p>У<sub>2</sub> (ПК – 2) – разрабатывать методики анализа и проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>В<sub>1</sub> (ПК – 2) – теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании;</p> <p>В<sub>2</sub> (ПК – 2) – методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения</p>	<p>ПК – 2 владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>
<p><b><u>Знать:</u></b> З<sub>1</sub> (ПК – 4) – методы обработки и представления результатов научных исследований;</p> <p>З<sub>2</sub> (ПК – 4) – нормативно–техническую документацию по порядку составления протоколов и отчетов по результатам исследований</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> У<sub>1</sub> (ПК – 4) – составлять протоколы исследований и обрабатывать результаты эксперимента;</p> <p>У<sub>2</sub> (ПК – 4) – участвовать в научных дискуссиях;</p> <p>У<sub>3</sub> (ПК – 4) – представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> В<sub>1</sub> (ПК – 4) – навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов, презентаций, стендовых докладов;</p> <p>В<sub>2</sub> (ПК – 4) – навыками по подготовке научных публикаций в виде статей по результатам исследований</p>	<p>ПК – 4 способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>

Продолжение таблицы 2

<p>Планируемые результаты обучения по практике, характеризующие этапы формирования компетенций</p>	<p>Формируемые компетенции</p>
<p><b><u>Знать:</u></b>                      З<sub>1</sub> (ПК – 5) – особенности составления планов, программ, проектов</p> <p><b><u>Уметь:</u></b>                      У<sub>1</sub> (ПК – 5) – методически грамотно составлять проекты и другие директивные документы</p> <p><b><u>Владеть:</u></b>                      В<sub>1</sub> (ПК – 5) – навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов</p>	<p>ПК – 5 владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов</p>
<p><b><u>Знать:</u></b>                      З<sub>1</sub> (ПК – 6) – определять и анализировать проблемы;                      З<sub>2</sub> (ПК – 6) – стратегию решения той или иной проблемы</p> <p><b><u>Уметь:</u></b>                      У<sub>1</sub> (ПК – 6) – методически грамотно определять и анализировать проблемы;                      У<sub>2</sub> (ПК – 6) – планировать стратегию решения проблем;                      У<sub>3</sub> (ПК – 6) – брать на себя ответственность за результат деятельности.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b>                      В<sub>1</sub> (ПК – 6) – навыками определения и анализа проблем, а также планировать стратегию их решения;                      В<sub>2</sub> (ПК – 6) – информацией об ответственности за результат деятельности</p>	<p>ПК – 6 способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</p>

## **2 Учебная практика (получение первичных профессиональных умений и навыков)**

Согласно учебному плану подготовки магистров по направлению 04.04.01 Химия учебную практику проходят обучающиеся I курса по окончании 2 семестра. Общая трудоемкость практики составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа), продолжительность – 2 недели.

### **2.1 Цель и задачи учебной практики**

**Целью учебной** практики является ознакомление с тематикой научных исследований в области химии в научно–исследовательских лабораториях РАН и других организациях, приобщение студентов к научно–исследовательской деятельности, осуществляемой в лабораториях предприятий химического, нефтегазового, машиностроительного профиля.

#### **Задачи:**

- ознакомление с тематикой научных исследований в области химии в научно–исследовательских лабораториях РАН и других организациях;
- получение опыта научно–исследовательской деятельности, изучение основ патентного поиска по ключевым словам;
- расширение и углубление представления о методах химического анализа;
- овладение навыками подготовки рабочих растворов, определения концентрации веществ в анализируемых объектах;

– ознакомление с экологическими проблемами и различными методами утилизации вредных газовых выбросов, сточных вод и твердых отходов производства.

## 2.2 Программа учебной практики

Программа учебной практики включает следующие разделы (таблица 3).

Таблица 3 – Программа учебной практики

№	Наименование раздела	Содержание практики
1	Организационно-методические основы учебной практики	Установочная конференция. Ознакомление с целью и задачами, программой учебной практики, обязанностями и правами студентов в период практики
2	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Краткая историческая справка об организации, предприятии, знакомство с предприятием

Продолжение таблицы 3

№	Наименование раздела	Содержание практики
3	Учебно– производственный этап	Знакомство с функциями основных и вспомогательных цехов, отделов и служб, со специализированными лабораториями (например, аналитической лабораторией). Сбор, обработка и систематизация информации по теме учебной практики. Знакомство с тематикой научных исследований в научно–исследовательских лабораториях РАН и других организациях, проведения патентного поиска. Выполнение научно–исследовательского задания. Самостоятельная работа
4	Обработка и анализ полученной информации	Анализ, обобщение полученной информации. Подготовка, оформление отчета по практике, защита отчета по учебной практике

Договора на базы практики заключены со следующими организациями:

- ГНУ Всероссийский научно–исследовательский институт мясного скотоводства Россельхозакадемия, г. Оренбург;
- ЗАО «Силикатный завод», г. Оренбург;
- ФГУ ГЦ АС «Оренбургский», г. Оренбург;
- ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области», г. Оренбург;
- Центральная лаборатория «Интерэко», г. Оренбург.

Магистранты могут выбрать другие организации для прохождения практики, заключив договор между университетом и организациями, форма которого размещена на сайте ОГУ. Однако следует учесть, что практика должна проходить на промышленных предприятиях, оснащенных современным технологическим оборудованием и испытательными приборами. Магистранты, работающие по

специальности, могут проходить учебную практику по месту работы в случае согласования места прохождения практики с руководителем практики и руководителем магистерской программы.

#### *Подготовка к практике*

Знакомство с отчетными материалами прошлых лет. Программа изучения предприятий. Инструктаж по технике безопасности.

#### *Прохождение практики*

Во время прохождения практики магистранту следует ознакомиться с функциями основных и вспомогательных цехов, отделов и служб, особенно со специализированными химическими лабораториями. Обучающийся должен сформировать базу данных о лабораторном оборудовании, используемых методов исследований и анализов в лабораториях предприятия. Необходимо изучить организацию безопасного функционирования производства, принципы экологической защиты и охраны труда персонала.

Каждый магистрант получает индивидуальное задание, тема которого связана с работой лаборатории, местом прохождения практики. Как правило, тема индивидуального задания включает в себя анализ конкретного объекта или технологического процесса получения какого-либо продукта. При выполнении индивидуального задания студент должен ознакомиться с методиками проведения анализов по ГОСТу.

#### *Обработка материала. Подготовка отчета*

Исследование завершается анализом полученной информации, составлением отчета, его оформлением, обобщением материала. Форма отчета практики выполняется согласно стандартам ОГУ (на сайте ОГУ).

### **Примерная структура отчета по учебной практике**

Отчет включает следующие разделы: содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников, приложение (методики анализа, копии паспортов на оборудование, копии нормативной документации). В «Содержании» приводятся наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если

они имеются) с указанием номеров страниц, на которых начинаются разделы отчета. Во «Введении» указываются цель и задачи практики, сроки и место прохождения практики.

### **Разделы отчета по практике**

1 Общие сведения о предприятии. Краткая историческая справка об организации или предприятии, возможные перспективы развития.

2 Структура предприятия, с указанием назначения отделов, цехов, лабораторий, служб.

3 Ассортимент и краткая характеристика выпускаемой продукции. Используемые методы анализа. Нормативные документы.

4 Безопасность жизнедеятельности, охрана труда и производственная санитария.

5 Индивидуальное задание.

В «Заключении» отчёта обсуждаются результаты анализов.

В «Списке использованных источников» указываются все учебники, методические пособия, справочники, определители и другие источники, которые использовались во время прохождения учебной практики.

Структура отчета может меняться по согласованию с руководителем практики от университета и в зависимости от места прохождения практики. Отчет оформляется в соответствии с требованиями СТО 101 – 2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления». Объем отчета зависит от темы индивидуального задания и должен содержать от 20 до 40 страниц. Каждый раздел отчета по учебной практике начинается с нового листа.

При сборе материалов и составлении отчета особое внимание следует уделять специализированным литературным источникам (регламентам, технологическим инструкциям, техническим условиям, паспортам на оборудование и тому подобное), имеющимся в библиотеке предприятия, поскольку предусматривается использование этих материалов в дальнейшем при выполнении курсовой работы и

ВКР. Следует уделить особое внимание методам и методикам химического анализа, используемых в лабораториях предприятия.

По окончании практики студент-практикант в семидневный срок составляет письменный отчет, который должен быть подписан руководителем практики от организации и заверен печатью предприятия, а затем сдает его руководителю практики от университета. Не позднее десяти дней после завершения практики обучающийся сдает дифференцированный зачет. Магистранты, не выполнившие программу учебной практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

### **2.3 Вопросы для устного собеседования**

- 1 Цели и задачи учебной практики
- 2 Этапы учебной практики, особенности правил техники безопасности при выполнении конкретной работы
- 3 Перечень документов, необходимых для прохождения учебной практики
- 4 Приоритеты и критерии выбора темы индивидуального задания
- 5 Этапы работы с руководителем практики во время прохождения практики
- 6 Основные профессиональные умения и навыки, сформировавшиеся в результате прохождения учебной практики
- 7 Индивидуальное задание, выполненное во время учебной практики
- 8 Методы химического анализа, использованные при выполнении индивидуального задания
- 9 Основные правила отбора и подготовки пробы к анализу
- 10 Обоснование выбора метода анализ для конкретного объекта
- 11 Методы физико-химического анализа, использованные во время учебной практики
- 12 Этапы сбора, обработки и систематизации литературного материала

- 13 Перечень приемов систематизации и обработки полученных результатов, полученных во время практики
- 14 Перечень требований к оформлению отчета по практике
- 15 Правила оформления библиографических источников, использованных при выполнении индивидуального задания
- 16 Необходимые структурные элементы отчета по учебной практике
- 17 Использование компьютерных технологий для статистической обработки экспериментальных результатов
- 18 Основные выводы, сделанные при анализе экспериментальных результатов
- 19 Замечания и предложения по прохождению учебной практики
- 20 Перспектива использования полученных на практике результатов при работе над ВКР.

### 3 Научно–исследовательская практика

Научно–исследовательскую практику (НИП) обучающиеся проходят после окончания 2 и 3 семестров. Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа), общая продолжительность – 6 недель.

#### 3.1 Цель и задачи научно–исследовательской практики

##### **Цели практики:**

- формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- участие в разработке и усовершенствовании химических процессов, методик исследования химических веществ при производстве;
- формирование навыков самостоятельной экспериментальной исследовательской деятельности.

##### **Задачи:**

###### *1 теоретический компонент:*

- применение полученных теоретических знаний непосредственно в практической работе, закрепление и расширение их;
- освоение методик решения практических профессиональных задач (формулировка задачи, определение условий, выбор метода решения, проектирование и планирование работы, выбор методов обработки и оценивания результатов и другие);

###### *2 познавательный компонент:*

- понимание роли химического анализа в современной реальной деятельности;

- овладение химическими методами исследования веществ, навыками выбора наиболее подходящего метода и методики для анализа определенного объекта;

*3 практический компонент:*

- детальное ознакомление с приборами и методиками, которые планируется использовать при выполнении квалификационной работы;

- приобретение навыков проведения научных исследований;

- осуществление анализов конкретных объектов исследования, статистической обработки полученных результатов;

- освоение методик синтеза и анализа, которые будут использованы при выполнении научной работы;

- умение оценивать экологическую обстановку, сопутствующую исследуемому объекту; осуществлять мониторинг объектов окружающей среды, проводить отбор исследуемых образцов, работать на лабораторном оборудовании;

- освоение правил оформления и предоставления общих и индивидуальных отчетов по научной работе.

### **3.2 Программа научно–исследовательской практики**

Научно-исследовательская практика магистрантов по направлению подготовки 04.04.01 Химия проводится в лабораториях кафедры химии университета, а также в химических лабораториях предприятий, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. Научно-исследовательская практика, выполняемая магистрантами в лабораториях химических предприятий, осуществляется на основе договоров о базах практики, о сотрудничестве, а также хозяйственных и иных договоров, предусматривающих возможность такой работы, заключенных между университетом и учреждением или организацией.

Научно-исследовательская практика проводится после 2 и 3 семестров. Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа), продолжительность – 6 недель.

Программа научно-исследовательской практики включает следующие разделы (таблица 4).

Таблица 4 – Программа научно-исследовательской практики

№	Наименование раздела	Содержание
1	Объекты, предмет, методы исследования и подходы к решению исследовательских задач	Научно-исследовательская практика может выполняться на предприятиях химического профиля или в научно-исследовательских лабораториях кафедры химии. Выбор направлений научных исследований определяется целями и задачами предприятия или лаборатории. После определения индивидуального задания осуществляются патентный и литературный поиск по изучаемой проблеме, планирование эксперимента и осуществляется подготовка к его проведению.
2	Техника безопасности в химических лабораториях	Инструктаж по технике безопасности: изучение правил работы с источниками пожароопасности (легколетучие органические вещества, горючие газы и другие), с силовым электрооборудованием, ядовитыми и сильнодействующими веществами. Изучение правил хранения реактивов, правил оказания первой помощи при ожогах, поражении электрическим током, воздействии химических веществ, средств индивидуальной защиты.

Продолжение таблицы 4

№	Наименование раздела	Содержание
3	Научные исследования	<p>Самостоятельная работа студентов с использованием лабораторного оборудования при консультациях научного руководителя. Ознакомление с устройством, принципами действия, калибровкой и техническим обслуживанием приборов. Практическое освоение методик работы на приборах; при необходимости - сборка химических приборов, их тестирование и калибровка. Освоение методик синтеза и анализа, которые будут использованы при выполнении научной работы. Разработка недостающих методик и их апробация. Конкретные приборы и методики, типы выполняемых работ определяет научный руководитель.</p> <p>Выбор оптимальных условий проведения экспериментальных исследований. Подготовка объектов исследования (пробы почвы, воды, промышленных отходов и другие), синтез или сбор необходимых реактивов, их очистка.</p> <p>Разработка новых методик химического анализа. Объем и конкретное содержание работы по данному разделу определяет руководитель.</p>
4	Обработка и анализ полученной информации	<p>Разработка и апробация компьютерных программ для анализа результатов. Анализ, обобщение полученной информации. Подготовка, оформление отчета по практике, защита отчета по научно – исследовательской практике.</p>

### **3.3 Форма, примерное содержание и структура отчетности по научно-исследовательской практике**

По результатам научно-исследовательской практики магистранты представляют на выпускающую кафедру химии материалы для последующей аттестации. Декан химико-биологического факультета (ХБФ) совместно с заведующим выпускающей кафедры химии несут ответственность за организацию и проведение научно-исследовательской практики магистрантов:

- выделяют в качестве руководителей опытных профессоров и доцентов, занимающихся научной работой;

- не позднее чем за месяц до начала научно-исследовательской практики (НИП) готовят и подписывают у проректора по научной работе приказы о закреплении научных руководителей, темах и месте проведения практики.

Руководитель научно-исследовательской практики магистранта:

- принимает участие в работе комиссии по аттестации НИП и в подготовке студенческих конференций по итогам НИП;

- рассматривает отчеты магистрантов по НИП, дает отзывы об их работе и представляет заведующему кафедрой письменный отчет о выполнении раздела НИП вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию системы организации НИП;

- разрабатывает тематику индивидуальных заданий и оказывает методическую помощь магистрантам при их выполнении.

В процессе выполнения НИП в учебных лабораториях кафедры химии должно проводиться обсуждение ее результатов с привлечением работодателей. Это должно способствовать объективной оценке уровня приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций магистрантов, в том числе компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и культурного уровня.

Выпускающей кафедрой химии предусматриваются следующие этапы выполнения и контроля НИП магистрантов:

- ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбором тем исследования;

- составление плана НИП, включающего:

- подготовка докладов по избранной теме и их публичное представление;

- написание рефератов по избранной теме;

- выполнение эксперимента;

- обработка результатов эксперимента;

- составление отчета о НИП (Приложение А);

- публичная защита выполненной работы на кафедре.

Магистрант по итогам НИП обязан представить своевременно руководителю НИП письменный отчет о выполнении программы НИР и индивидуального задания и пройти процедуру промежуточной аттестации по НИП. В качестве основной формы отчетности по НИП магистрантов устанавливается письменный отчет. Отчет по НИП оформляется в соответствии с СТО 101 – 2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления» и содержит разделы с результатами, включенными по усмотрению руководителя НИП. Форма контроля выполнения НИП – зачет. Зачет по НИП приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости магистрантов. Зачет сдается комиссии, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входят заведующий кафедрой, руководитель НИП, ведущий профессор, доцент или преподаватель кафедры. Итоги НИП магистрантов обсуждаются в обязательном порядке на заседаниях Ученого совета ХБФ, на научно-практических конференциях. Магистранты, не выполнившие программу НИП по уважительной причине, выполняют ее вторично, в свободное от учебы время. Магистранты, не выполнившие программу НИП без уважительных причин или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета.

### 3.4 Вопросы для устного собеседования

- 1 Укажите цели и задачи научно-исследовательской практики.
- 2 Перечислите этапы научно-исследовательской практики.
- 3 Приведите перечень документов, необходимых для прохождения научно-исследовательской практики.
- 4 Назовите критерии выбора темы индивидуального задания.
- 5 Перечислите виды работы с руководителем во время прохождения практики.
- 6 Приведите примеры освоения новых методик и приборов во время прохождения НИП.
- 7 Назовите наиболее интересные методы химического анализа, освоенные за время практики.
- 8 Обоснуйте методологию выбора оптимальных методов для анализа конкретных объектов.
- 9 Перечислите использованные методы физико-химического анализа во время научно-исследовательской практики.
- 10 Особенности инструктажа по технике безопасности и охране труда при выполнении индивидуального задания.
- 11 Назовите первичные профессиональные умения и навыки, сформировавшиеся в результате прохождения научно-исследовательской практики.
- 12 Укажите основные проблемы сбора, обработки и систематизации литературного материала.
- 13 Перечислите способы систематизации и обработки полученных результатов, полученных при прохождении практики.
- 14 Укажите правила оформления библиографических источников, использованных при выполнении индивидуального задания.
- 15 Назовите методы статистической обработки полученных результатов.
- 16 Перечислите основные требования к составлению отчета по НИП.

17 Основные выводы, сделанные при анализе экспериментальных результатов.

18 Перспектива использования полученных на практике результатов при работе над ВКР.

19 Замечания и предложения по прохождению научно-исследовательской практики.

20 Возможность подготовки научной публикации по итогам НИП.

## 4 Научно-исследовательская работа в семестрах

### 4.1 Цель и задачи научно–исследовательской работы в семестрах

**Целью** научно-исследовательской работы в семестрах является освоение различных этапов организации и выполнения фундаментальных и прикладных научно–исследовательских работ, направленных на решение научных задач для различных отраслей химии и химической промышленности.

#### **Задачи:**

- применение полученных теоретических знаний непосредственно в практической работе, закрепление и расширение их;
- овладение химическими методами исследования образцов веществ, навыками выбора наиболее подходящего метода и методики для анализа определенного объекта;
- детальное ознакомление с приборами и методиками, которые планируется использовать при выполнении квалификационной работы;
- умение осуществлять анализ конкретных объектов, проводить статистическую обработку полученных результатов, определять экологическую характеристику исследуемого объекта;
- приобретение навыков проведения научных исследований;
- освоение правил оформления и предоставления общих и индивидуальных отчетов по научной работе.

Научно-исследовательская работа в семестрах (распределенная) является обязательным разделом образовательной программы (ОП) магистратуры. Научно-исследовательская работа проводится в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. Руководство научно-исследовательской работой возлагается на научного руководителя, совместно с которым студент составляет индивидуальный план работы по научно-производственной деятельности.

Научно-исследовательская работа в семестрах (продолжительность 18 недель) проводится согласно учебному плану:

- в первом семестре (продолжительность 8 недель);
- во втором семестре (продолжительность 4 недели);
- в третьем семестре (продолжительность 6 недель).

Научно-исследовательская работа (распределенная) может проводиться на выпускающей кафедре химии или на предприятиях химического профиля. Перед началом научно-исследовательской работы проводится установочная конференция, на которой определяется тематика индивидуального научного исследования студента. Перед прохождением научно-исследовательской работы проводится инструктаж по технике безопасности и охране труда. Этот инструктаж проводит руководитель практики от предприятия или кафедры. Факт проведения инструктажа регистрируется в соответствующем журнале.

## **4.2 Содержание практики**

Научно-исследовательская работа осуществляется в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы магистерской диссертации с учетом интересов и возможностей предприятий и лабораторий, в которых она проводится. Содержание научно-исследовательской работы определяется руководителями программ подготовки магистрантов на основе ФГОС ВО и отражается в индивидуальном задании на распределенную практику. Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над магистерской диссертацией: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническая документация и другие); составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор

базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение констатирующего эксперимента; анализ экспериментальных данных; оформление результатов исследования. Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

Научно-исследовательская работа студентов включает в себя следующие этапы:

- знакомство со специальной литературой и другой научно-технической информацией, достижениями отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующем научном направлении;

- согласование с научным руководителем темы исследований и плана их проведения;

- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации и постановку задач исследования;

- проведение научных исследований по теме научно-исследовательской работы, освоение методик измерений, расчетов, участие в создании экспериментальных установок, моделей;

- участие в написании и оформлении результатов научно-исследовательской работы в виде тезисов докладов на конференции или материалов конференций с публикациями в научной литературе;

- участие в выполнении научно-исследовательской работы по грантам, конкурсным программам;

- подготовку и оформление отчета по теме научно-исследовательской работы или ее разделов в виде доклада с презентацией.

Оценка научно-исследовательской работы студента выставляется по результатам представления отчета, дневника прохождения практики и характеристики научного руководителя.

### **4.3 Руководство и контроль прохождения научно-исследовательской работы**

Руководство и контроль прохождения распределенной практики возлагаются приказом ректора на руководителя практики по направлению подготовки. Общее учебно-методическое руководство практикой осуществляется выпускающей кафедрой. Кафедра выделяет руководителя научно-исследовательской работы, который оказывает студенту организационное содействие и методическую помощь в решении задач выполняемого исследования. Руководитель распределенной практики:

- согласовывает программу научно-исследовательской работы и тему исследования с научным руководителем программы подготовки магистров;
- организует мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет общую схему выполнения исследования, график проведения распределенной практики, режим работы студента и осуществляет контроль за ходом практики;
- оказывает помощь по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.

Научный руководитель:

- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе магистрантов на практике с выдачей индивидуального задания по сбору материалов для магистерской диссертации, проводит соответствующие консультации;
- дает рекомендации по специальной литературе и методам исследования;
- участвует в работе комиссии по защите исследовательского проекта.

Магистрант в период практики получает от руководителя рекомендации по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения научно-исследовательской работы.

Магистрант:

- проводит исследование по утвержденной теме в соответствии с графиком практики;

- получает от руководителя распределенной практики указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением научно-исследовательской работы;

- отчитывается о выполненной работе в соответствии с установленным выпускающей кафедрой графиком научно-исследовательской работы.

#### **4.4 Подведение итогов научно-исследовательской работы**

Аттестация по итогам научно-исследовательской работы проводится комиссией на основании защиты оформленного отчета и отзыва руководителя или куратора распределенной практики. В состав комиссии включают научного руководителя магистерской программы, научного руководителя студента и руководителя практики по направлению подготовки. По итогам научно-исследовательской работы магистранту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). Эта оценка, как и по дисциплинам теоретического обучения, учитывается при подведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации магистрантов. По результатам научно-исследовательской работы магистрант представляет к печати подготовленные статьи, готовят выступления на научные и научно-практические конференции и семинары.

В результате прохождения распределенной практики магистрант должен:

- владеть навыками самостоятельного планирования и проведения научных исследований, требующих широкого образования в соответствующем направлении химии;

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний в области химии;

- выбирать методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом данных, имеющихся в литературе;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проделанной работы, полученные в результате прохождения практики, в виде рефератов (обзор литературы), статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;
- владеть методами презентации научных результатов на научных семинарах и конференциях с привлечением современных технических средств.

#### **4.5 Вопросы для устного собеседования**

- 1 Цели научно-исследовательской работы в семестрах.
- 2 Особенности прохождения научно-исследовательской работы в течение семестра.
- 3 Этапы научно-исследовательской работы в семестрах.
- 4 Документы, необходимые для прохождения научно-исследовательской работы в семестрах.
- 5 Критерии и приоритеты при выборе темы индивидуального задания.
- 6 Оптимальные с точки зрения обучающегося способы общения с руководителем практики в течение семестра.
- 7 Особенности выполнения индивидуального задания во время научно-исследовательской работы в семестрах.
- 8 Специфика выполнения инструктажа по технике безопасности и охране труда в научно-исследовательской работе в семестрах.

9 Принципиальные различия между прохождением НИП и научно – исследовательской работой в семестрах.

10 Особенности подготовки отчета по научно-исследовательской работе в семестрах.

11 Взаимосвязь результатов, полученных в процессе НИП и при научно-исследовательской работе в семестрах.

12 Наиболее доступные методы химического анализа, используемые при научно-исследовательской работе в семестрах.

13 Методы физико-химического анализа, использованные во время научно-исследовательской работы.

14 Профессиональные умения и навыки, сформировавшиеся в результате научно-исследовательской работы.

15 Основные проблемы, связанные со сбором, обработкой и систематизацией литературного материала.

16 Целесообразность использования научно-исследовательской работы в семестрах и НИП при выполнении индивидуальных заданий.

17 Достоинства и недостатки выполнения научно-исследовательской работы в семестрах.

18 Перечень химических и физико-химических методов, освоенных в процессе выполнения научно-исследовательской работы в семестрах.

19 Основные выводы, сделанные при анализе экспериментальных результатов.

20 Результаты подготовки материалов для публикации по итогам научно-исследовательской работы в семестрах.

## **5 Преддипломная практика**

### **5.1 Цель и задачи преддипломной практики**

#### **Цель практики:**

закрепление у студентов результатов теоретического обучения;

формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для будущей работы на предприятии;

приобретение студентами профессионального мастерства и основ научно-исследовательской деятельности;

развитие умения самостоятельно принимать решения на конкретных участках работы в реальных производственных условиях.

#### **Задачи:**

- приобретение навыков, умений и знаний планирования, подготовки, организации и выполнения научно-исследовательской работы;

- умение анализировать научную информацию по теме исследования, систематизировать ее с помощью современных информационных технологий;

- умение анализировать проблемы, планировать стратегию их решения в процессе выполнения преддипломной практики;

- умение самостоятельно применять современные методы исследования для конкретных практических задач;

- получение экспериментальных данных по теме квалификационной работы и разработка алгоритма ее дальнейшего выполнения;

- приобретение навыков грамотного оформления результатов научно-исследовательской работы, подготовки их для публикации.

Преддипломная практика по направлению подготовки 04.04.01 Химия проводится в условиях, максимально приближенных к реальной профессиональной деятельности на предприятиях химического профиля, в лабораториях научно-исследовательских институтов, вузов, лабораториях экспертно-криминалистических

центров, а также в других производственных организациях в соответствии с имеющимися долгосрочными и индивидуальными договорами. При прохождении преддипломной практики студенты выполняют научно-исследовательскую работу, результаты которой используются при написании выпускной квалификационной работы.

Программа преддипломной практики включает следующие разделы (таблица 5).

Таблица 5 – Программа преддипломной практики

№	Наименование раздела	Содержание
1	Организационно-методические основы преддипломной практики	Научно-исследовательская практика может выполняться на предприятиях химического профиля или в научно-исследовательских лабораториях кафедры химии. Выбор направлений научных исследований определяется целями и задачами предприятия или лаборатории. После выбора направления научного исследования формируются цели и задачи исследования, осуществляются патентный и литературный поиск по проблеме исследования, планирование эксперимента и подготовка к его проведению.
2	Производственный этап	Сбор, обработка и систематизация научной информации по выбранной теме. Знакомство с функциями специализированных лабораторий (лабораторий аналитического контроля или подобных) и методиками анализа. Выполнение научно-исследовательского задания. Самостоятельная работа.

Продолжение таблицы 5

№	Наименование раздела	Содержание
3	Обработка и анализ полученной информации	<p>Анализ, обобщение полученной информации. Подготовка, оформление отчета по практике, защита отчета по преддипломной практике. Окончательное утверждение всех отчетных материалов. Магистранты, работающие по специальности, могут проходить преддипломную практику по месту работы в случае согласования места прохождения практики с отделом магистратуры, руководителем практики и руководителем магистерской программы.</p> <p>При ознакомлении с лабораториями необходимо изучить имеющееся специализированное лабораторное оборудование, ознакомиться с используемыми в них методами исследований. Каждый студент получает индивидуальное задание, тема которого связана с тематикой лаборатории, в которой он проходит преддипломную практику.</p> <p>Исследование завершается анализом полученной информации, обобщением результатов проведенных исследований, составлением сводного текстового отчета, его оформлением, подготовкой презентации и материала для публикации. Форма отчета практики выполняется согласно стандартам ОГУ (сайт ОГУ).</p>

### *Примерная структура отчета по преддипломной практике*

Отчет включает следующие разделы: содержание, введение, разделы отчёта, заключение, список использованных источников, приложения (ГОСТы, копии паспортов на оборудование, копии нормативной документации).

В «Содержании» приводятся наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеются) с указанием номеров страниц.

Во «Введении» указываются цель и задачи практики, сроки и место проведения практики.

Разделы отчета по преддипломной практике:

1 Общие сведения о предприятии. Краткая историческая справка о промышленном предприятии, возможные перспективы развития;

2 Структура предприятия, с указанием назначения отделов, цехов, лабораторий, служб;

3 Ассортимент и краткая характеристика выпускаемой продукции. Нормативные документы на выпускаемую продукцию;

4 Безопасность жизнедеятельности, охрана труда на производстве.

В «Заключении» отчёта обсуждаются результаты материала, делаются предложения для производства. В «Списке использованных источников» указываются все учебники, методические пособия, практикумы, определители и другие источники, которые использовались во время прохождения преддипломной практики. Приложения (копии нормативной документации, копии паспортов на оборудование, ГОСТы). Структура отчета по согласованию с руководителем практики от университета и в зависимости от места прохождения преддипломной практики может меняться. По усмотрению руководителя практики от университета вместо некоторых разделов тематического плана студенту может быть предложено более глубокое изучение тех разделов, которые связаны с выбранной темой выпускной квалификационной работы. Каждый раздел начинается с нового листа. Отчет оформляется в соответствии с требованиями СТО 101 - 2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления». Объем отчета зависит от темы индивидуального задания и должен содержать от 30 до 50 страниц.

По окончании практики студент-практикант в семидневный срок составляет письменный отчет, который подписывается руководителем практики от предприятия и заверяется печатью предприятия. Далее обучающийся сдает руководителю практики от университета. Не позднее десяти дней после завершения практики студент сдает дифференцированный зачет. Магистранты, не выполнившие программу преддипломной практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

## **5.2 Вопросы для устного собеседования**

- 1 Основные цели преддипломной практики.
- 2 Главные задачи, решаемые во время преддипломной практики.
- 3 Особенности планирования работы в период преддипломной практики.
- 4 Документы, необходимые для прохождения преддипломной практики.
- 5 Выбор приоритетов при планировании преддипломной практики.
- 6 Роль общения с руководителем преддипломной практики в выполнении выпускной работы.
- 7 Роль и виды самостоятельной работы во время преддипломной практики.
- 8 Выполнение правил техники безопасности и охраны труда в конкретных условиях проведения эксперимента.
- 9 Принципиальные различия между прохождением преддипломной практики и научно – исследовательской работой в семестрах.
- 10 Проблемы распределения и представления собственных результатов в отчете по преддипломной практике.
- 11 Планирование очередности написания разделов в отчете по преддипломной практике, поиск оптимального результата.
- 12 Наиболее доступные методы химического анализа, используемые при выполнении выпускной работы.

13 Методы физико-химического анализа, использованные во время преддипломной практики.

14 Профессиональные умения и навыки, сформировавшиеся в результате подготовки выпускной работы.

15 Использование компьютерных технологий для обработки и представления собственных результатов; примеры успешного применения их в ВКР.

16 Основные проблемы, связанные использованием научной литературы, степенью их заимствования в выпускной работе.

17 Перечень химических и физико-химических методов, освоенных в процессе выполнения преддипломной практики.

18 Анализ эффективности различных видов практик по получению новых навыков, умений, освоению новых методов химического анализа.

19 Анализ основных самостоятельно полученных результатов, степень их достоверности, места в Российской и мировой науке.

20 Количество подготовленных к публикации материалов по результатам преддипломной практики.

### **5.3 Варианты индивидуальных творческих заданий**

Выполнение индивидуального задания в соответствии с конкретным содержанием практики. Индивидуальное задание состоит из двух частей (вопросов).

Тематика вопросов первой части направлена на изучение теоретических основ методов химического анализа, применяемых в лабораториях предприятия:

- история возникновения и направления развития предприятия. Краткая историческая справка об организации или предприятии, возможные перспективы развития;

- ассортимент и краткая характеристика выпускаемой продукции;

- структура предприятия, с указанием назначения отделов, цехов, лабораторий, служб;
- цели и задачи химических лабораторий;
- используемые методы анализа;
- нормативные документы;
- безопасность жизнедеятельности, охрана труда и производственная санитария.

Вопросы второй части индивидуального задания направлены на проведение анализа конкретного объекта:

- цели и задачи, которые необходимо достигнуть в результате анализа конкретного объекта;
- знакомство с лабораторным оборудованием;
- выбор метода химического анализа;
- планирование эксперимента;
- отбор и подготовка пробы к анализу;
- проведение эксперимента;
- обработка полученных результатов;
- представление полученных результатов проведенного химического анализа.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Образец дневника и календарного графика практики**

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химико-биологический факультет

Кафедра химии

**ДНЕВНИК**

**научно-исследовательской практики магистранта**

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Факультет: химико-биологический

Группа: \_\_\_\_\_

Место прохождения практики: \_\_\_\_\_

Руководитель практики  
от кафедры химии

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, уч. звание)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Начало практики

«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ года

Окончание практики

«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ года

Руководитель практики  
от предприятия

\_\_\_\_\_

Оренбург 2018

**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК**  
**прохождения научно-исследовательской практики**  
 студента \_\_ курса группы \_\_\_\_\_  
 Иванова Александра Андреевича

№	Наименование работ	Подразделение организации, где выполнялась работа	Срок выполнения		Подпись руководителя практики о выполнении работы
			план	отчёт	
1	Оформление документов, получение задания на практику		26.06	26.06	
2					
3					
4					
5					
6	Подготовка, оформление отчета. Составление дневника практики		24.07- 27.07	24.07- 27.07	

Заключение руководителя: Практикант А.А. Иванов со всеми заданиями справлялся своевременно и добросовестно. Проявил ответственный и инициативный подход к работе.

\_\_\_\_\_  
 (подпись руководителя практики)  
 М.П.

**Дневник**  
**прохождения научно-исследовательской практики студента \_\_\_\_ курса**  
**по направлению подготовки 04.04.01 Химия,**  
**магистерская программа «Физическая и аналитическая химия»**  
**Иванова Александра Андреевича**

№ п.п.	Наименование выполняемой работы	Календарный срок	Подпись руководителя
1	Оформление документов, получение задания на практику	26.06	
2			
3			
4			
5			
6	Подготовка, оформление отчета Составление дневника практики	24.07-27.07	

Подпись студента \_\_\_\_\_